

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-227800

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 N 35/10  
35/04

識別記号

P I

G 0 1 N 35/06  
35/04

A  
H

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-29312

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月13日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 高橋 克史

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株  
式会社日立製作所計測器事業部内

(72) 発明者 時枝 仁

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株  
式会社日立製作所計測器事業部内

(72) 発明者 池田 俊幸

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株  
式会社日立製作所計測器事業部内

(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦 (外 1 名)

最終頁に続く

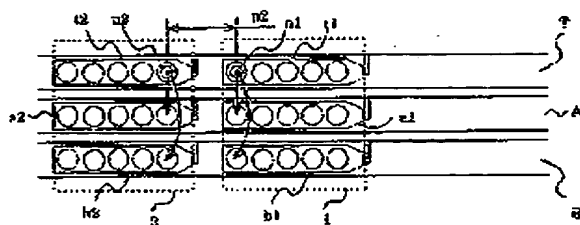
(54) 【発明の名称】 検体分注装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は検体分注の効率化を図ることができる検体分注装置を提供することにある。

【解決手段】 親ライン T において分注位置 1 にあるラック i 1 上の検体容器中の検体を子ライン A、B において分注位置 1 にあるラック a 1、b 1 上の対応する検体容器に 2 つのノズルで 2 検体ずつ分注する。しかし、検体を 2 個ずつ分注すると、ラック i 1 上の最後の検体容器が残ってしまうので、この最後の検体容器と後続するラック i 2 上の最初の検体容器から、2 つのノズルを用いて、ラック a 1、b 1 上の対応する検体容器に同時に検体を分注する。そうすれば、ラック i 2 上の残りの検体容器については 2 個のノズルを用いて 2 検体ずつ全部分注をすることができる。

図 1 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め定められた方向に沿って配置された複数個の検体容器をそれぞれ有する第1及び第2のラックと、該第1及び第2のラックを前記予め定められた方向に搬送すると共にその予め定められた方向に沿って同順に直列に配置するように一時停止させる検体搬送装置と、複数個のノズルを有し、前記第1及び第2のラックの一時停止中に前記複数個のノズルを用いて前記第1及び第2のラックの検体容器中の検体を複数個ずつ分注する検体分注装置とを備え、前記複数個のノズルによる前記検体の複数個ずつの分注動作の一つは前記第1及び第2のラックにまたがって行われる分注動作であることを特徴とする検体分注装置。

【請求項2】 前記複数個のノズルによる検体の分注動作が前記第1及び第2のラックにまたがって行われるときの前記複数個のノズルのピッチは前記分注動作が前記第1及び第2のラックの各々の範囲内で行われるときのそれと異なることを特徴とする請求項1に記載された検体分注装置。

【請求項3】 前記複数個のノズルによる検体の分注動作が前記第1及び第2のラックにまたがって行われるときの前記複数個のノズルのピッチは前記分注動作が前記第1及び第2のラックの各々の範囲内で行われるときのそれよりも大きいことを特徴とする請求項1に記載された検体分注装置。

【請求項4】 前記第1のラックの検体容器の数は奇数で、前記ノズルの数は2であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載された検体分注装置。

【請求項5】 前記奇数は5であることを特徴とする請求項4に記載された検体分注装置。

【請求項6】 前記分注された検体をそれぞれ受け入れる複数の子検体容器をそれぞれ有する第1及び第2の子ラックを備え、前記子検体容器は前記予め定められた方向と平行な方向に沿って配置され、前記検体搬送装置は前記第1及び第2の子ラックを前記予め定められた方向と平行な方向に沿って搬送すると共にその平行な方向に沿って直列にかつ前記第1及び第2のラックとそれぞれ並列に配置するように一時停止させることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載された検体分注装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は検体分注装置、特に臨床検査において血液や尿のような検体を分注するのに適した検体分注装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 被験者から採取された血液、その他の検体は、その含有成分等から病状を診断するための検査、測定を行うために様々な分析装置にかけられる。この分析装置の検査項目に応じて検体を容器に分注する必要がある。この作業を行うのが検体分注装置である。

【0003】 分注装置には様々なものがあり、一般的なものとしては3次元方向に自由に移動することができる1個のノズルヘッドを有するものがある。このノズルヘッドに廃棄可能なチップを取り付け（ノズルヘッドそれ自体及びチップを取り付けたノズルヘッドを以下単にノズルという）、被験者から採取された検体（これを一般に親検体という）を吸引し、別のラックに架設される空の容器に吐出することで分注を行う。分注により新たに生成された検体（これを一般に子検体という）は分析装置に運ばれて分析が行われ、チップ付ノズルの場合は分注に使用されたチップは廃棄交換される。

【0004】 しかしながら、1ノズルでの検体分注装置の処理能力には限界があるため、複数のノズルをもつ検体分注装置を用いて処理速度を向上させる努力がなされている。特開平6-347467号公報に記載されている技術によれば、可変ピッチノズルを用いた検体分注装置によって前詰め分注等の1ラック内での効率的な分注を行うことを可能としている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 処理速度の向上のために複数のノズルを有する検体分注装置が有効であることは上述したとおりであるが、実際の分注においては、前詰め分注等があるため2ノズルで処理を行うのが効率的である。しかし、2ノズルの分注装置を用いたときに問題となるのは、ラック中に架設された検体のうち分注を行うものが奇数本である場合に1:1の分注を行うと、1ラックずつの分注であれば必ずラック中の最後の1検体の分注時に1ノズル余ってしまうということである。これは分注の非効率化をもたらし、したがって検体処理能力を低下させる原因ともなっている。

【0006】 また、この検体分注装置を検体搬送システムに接続する場合、分注の終了した親検体、子検体を下流側にある分析装置等にできるだけ早く送ることが処理能力向上につながるが、ラックに架設された $2n+1$ （ $n$ は自然数）個の検体の分注には、上記の理由により必ず $n+1$ 回の分注動作が必要であり、ラックを分析装置等に送り出すのに要する時間に限界がある。

【0007】 本発明の目的は検体分注の効率化を図ることができる検体分注装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の検体分注装置は、予め定められた方向に沿って配置された複数個の検体容器をそれぞれ有する第1及び第2のラックと、該第1及び第2のラックを前記予め定められた方向に搬送すると共にその予め定められた方向に沿って同順に直列に配置するように一時停止させる検体搬送装置と、複数個のノズルを有し、前記第1及び第2のラックの一時停止中に前記複数個のノズルを用いて前記第1及び第2のラックの検体容器中の検体を複数個ずつ分注する検体分注装置とを備え、前記複数個のノズルによる前記検体の複

数個ずつの分注動作の一つは前記第1及び第2のラックにまたがって行われる分注動作であることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】 前述した問題は第1のラック（前方のラック）の検体容器の数を複数個のノズルの数で割った場合余りが生じるときに起こる。たとえばノズルの数が2個の場合、第1のラックの検体容器の数がノズルの数よりも多くかつ奇数、たとえば5個、のとき前述した問題が起こる。

【0010】 この場合、2個のノズル間距離（ピッチ）を可変し得るようにし、そして第1及び第2のラックに対し同時に分注処理を行うことによって前述した問題を解決することができる。すなわち、前方のラック（第1のラック）の最後の1検体容器中の検体の分注の際にノズルのピッチを広げ、後方のラック（第2のラック）の最初の1検体容器中の検体の分注も同時に行う。これにより2個のノズルにより奇数個の検体の分注処理を行う場合、常に2検体単位で分注処理を行うことができ、ノズルが余るという非効率を排除することができる。

【0011】 また、ラックの検体分注位置からの搬出は、各ラックに対する分注処理が終了後、適切なタイミングで次工程へと行う。適切なタイミングとは、前方に位置する親ラック及び子ラックの分注終了後、これらを、後方に位置する親ラック及び子ラックの分注が行われている場合でも、次工程に搬出することである。これにより、たとえば1ラック目（第1のラック）に $2m+1$ 個、2ラック目（第2のラック）に $2n+1$ 個（ $m, n$ は自然数）の検体が架設されている場合、そのラックを検体分注位置から搬出し、分析装置等へ送り出すのにかかる時間を、各ラックに対して要する分注動作回数で考えると、1ラック目は通常の例及び本発明の例共に $m+1$ 回と同じであるが、2ラック目においては、通常の例では $n+1$ 回に対して本発明の例では最初の1検体の分注が既に終了していることから残り $2n$ 検体の分注を行う $n$ 回でラックを送り出すことができる。すなわち、2ラック毎に1回分の分注動作時間が短縮でき、処理速度の向上を図ることが可能である。

【0012】 2ラック目に偶数本の検体が架設されていた場合は、最初の1検体が分注済みであるから残りが奇数個となるが、上記のやり方で3ラック目との同時分注を行えばよい。

【0013】

【実施例】 以下、本発明の実施例を説明する。なお、本実施例ではラックに5検体ラックを用い、かつ全ての親ラックには5本の検体が架設され、100%の分注依頼がある場合の1:1分注の実施例を示す。

【0014】 図1は本発明にもとづく検体分注装置の一実施例を示し、Y方向に可動な2つのアーム1YにそれぞれX方向に可動なノズル取付台座2Xが取付けられ、

にこれらのノズル取付台座2Xに2方向に可動なノズル部3Zが取付けられている。ノズル部3Zの先端に取り付けられる廃棄可能なノズルチップはチップラック4にて供給され、2つのノズル部3Zはノズルチップを取り付けた状態で2つのアーム1Yが近づくことでX方向に1列に配置することができる。また、検体の入った親ラックは検体分注装置より上流に位置するユニットからT1を通して、あるいは検体分注装置上のT2から供給され、親ラインTを通して検体分注位置へ搬送される。また検体の入っていない子ラックはA1、B1から供給され、それぞれ子ラインA、子ラインBを通して分注位置に供給される。検体分注装置は主コントローラ11を有し、各槽の制御や分注依頼等の通信を行う。

【0015】 図2は分注ユニットの斜視図（立体図）、図3は図2の分注ユニットの概略平面図、図4は図2の分注ユニット中のノズル取付台座の概略立面図である。

【0016】 図2～4、特に図3及び4を参照するに、X方向の移動については、モータ8a、8bを駆動させてそのモータの回転をベルト10に伝達し、ベルト10に固定してあるノズル取付台2Xを矢印で示されるX方向に動作させる。モータ8aとモータ8bを連動させることにより、2つのノズルがX方向に同時に動作することが可能になる。

【0017】 Y方向の移動については、モータ7a、7bを駆動させてそのモータの回転をベルト10に伝達し、ベルト10に固定してあるアーム1Yを矢印で示されるY方向に動作させる。2つのラックにまたがり検体分注動作を行うときは、モータ7aとモータ7bの回転方向を逆にして2つのノズル間距離を変える。1つのラックの範囲内で検体の分注を行うときは、モータ7aとモータ7bの回転方向を同じにして2つのノズル間距離を固定して分注を行う。モータ7aとモータ7bを連動させることにより、2つのノズルがY方向に同時に動作することが可能になる。2方向の移動については、モータ9a、9bを駆動させてそのモータの回転をベルト10に伝達し、ベルト10に固定してあるノズル部3Zを矢印で示されるZ方向に動作させる。モータ9aとモータ9bを連動させることにより、2つのノズルがZ方向に同時に動作することが可能になる。

【0018】 図5は分注位置における親ラック及び子ラックの配置状況を示す。親ラインTを通して搬送されてきた親ラックt1、t2は、ストッパー5（図7～図14参照）によって分注位置で一定の間隔を保って停止する。また、子ラインAを通して供給される子ラックa1、a2及び子ラインBを通して供給される子ラックb1、b2も同様にストッパー5によって親ラックt1、t2と同じ間隔で停止する。親ラックt1、t2、子ラックa1、a2及び子ラックb1、b2はそれぞれラインAライン及びBラインに沿って直列に配置され、かつそれらのラックの各々は対応するラインに沿って配

10

20

30

40

50

置された5個の検体容器を有する。ノズルn1及びn2は、既に述べたように、X、Y及びZ方向に動作することができる。

【0019】図6及び図7は図1に示される装置の動作フローを示す。同図を参照するに、まずはじめに分注位置にTライン、Aライン、Bラインとも2ラックずつラックが搬送されてくる(1)。この2つのラックは各ラインの2つのストッパにより分注位置に停止する。このとき分注機は2ノズルにチップが装着されているのに関らず、チップ廃棄動作を行う(2)。

【0020】また、このとき主コントローラ11から2ラック(10検体)分の分注情報、分注先の検体容器情報、及び分注開始の指示情報が送信される(3)。分注回数Nの初期値を1とする(4)。分注機はこれらの情報を受け取った後、第1、第2の両方のノズルにノズルチップの装着を行い(5)、Aライン、Bラインへの分注量の計算を行う(6)。

【0021】その後、両方のノズルを親検体上に移動させる(7)。ここで、ノズル間のピッチを決める必要があるが、本発明における分注アルゴリズムにより2ラックの分注は5回の分注動作により行われ、3回目の分注動作時のみ他の場合と異なり、2ラックにまたがる分注であるため、2ノズル間のピッチを後述のピッチp2に広げる必要がある。また、それ以外の分注動作時は同一ラック内での2個の検体容器のピッチp1で分注が行われる。すなわち、分注回数Nの判断が行われ(8)、ノズル間ピッチを、 $N \neq 3$ の場合は、p1とし(9)、 $N = 3$ の場合はP2とする以下検体分注動作が開始されるが、はじめに検体の液面の検出が行われ(11)そしてその判断が実行される(12)。検出が行われた場合は、検体液量の測定が行われる(13)。検体がないために液面が検出できない場合や検体液量が少ないため分注が行えない場合はチップを廃棄する。(14)。

【0022】さて、検体液量が充分である場合には、ノズルが検体を吸引する(15)が、ここで検体吸引結果のチェックが行われる(16)。検体吸引過程でノズルが血清と血餅の間に存在する分離剤に突刺さるなどの異常が検出された場合は、一度吸引した検体を吐き戻し(17)、チップ廃棄を行う(14)。また正常であれば、ノズルがAライン上に移動し、検体吐出を行い(18)、更にBライン上に移動し、検体吐出を行い(19)、その後チップの廃棄を行う(14)。

【0023】ここで1回目の分注すなわち1ラック目の先頭の2検体の検体分注が終了するが、ここで分注回数がチェックされ(20)、分注が3回目である場合は前方に位置するラックは既に1ラック分の5検体の分注が終了しているため、分注位置から搬出され、後方に位置するラックは前方にあったラックの位置へと移動され(21)分注回数 $N = 4$ として(22)上記の手順が繰り返される(ステップ1-2へ戻る)。

【0024】また、この分注が5回目であった場合は後方に位置していたラック(実際は3回目の分注動作終了後前方に移動されているので、このとき前方の位置にある)に対する分注も終了し、2ラック分全ての検体分注が終了したことになり、このラックも分注位置から搬出される(23)。この段階で合計10検体容器からの検体の分注が終了したので、これら10検体に対して行われた分注結果情報が主コントローラ11に送られ一連の分注動作が完了する(ステップ1-1へ戻る)。Nが1、2又は4の場合は、Nがそれぞれ2、3及び5として(22)蒸気手順が繰り返される(ステップ1-2へ戻る)。

【0025】図8から図15はラックの移動状況を示す。これらの図を参照して検体の分注動作及びラックの搬出について説明する。親ラインT上を搬送されてきた親ラックについては、まず、バーコードリーダR1にて検体IDおよびラックIDが読み取られ、これによりラックのそれぞれのポジションにどのような検体が入った検体容器があるかということを示すラック情報を作成する。

【0026】その後、図8に示されるように、親ラックt1は分注位置1で、また、親ラックt2は分注位置2でストッパ5によって一定間隔で停止させられる。これらのストッパ5はラック検知器6を兼ねており、ラックがストッパ5と接触することで、ラックの到着を検知する。また、これに伴い子ラインAを通して子ラックa1及び子ラックa2が、また子ラインBを通して子ラックb1及び子ラックb2が供給され、子ラックa1及び子ラックb1はそれぞれ子ラインA、子ラインBの分注位置1で、また子ラックa2及び子ラックb2はそれぞれ子ラインA、子ラインBの分注位置2で、同じくストッパ5によって停止させられる。このとき、親ラインT、子ラインA、子ラインB上のラックのX方向の2つのラックの間隔は同じである。

【0027】分注装置は先に読み込んだ検体ID及びラックIDを元に主コントローラ11に分注内容を問い合わせ、検体分注を開始する。すなわち、図9に示されるように、まず、分注装置は2個のノズルn1及びノズルn2のピッチを検体容器のピッチp1に合わせ、親ラックt1の1番目の検体から2検体ずつ、子ラックa1及び子ラックb1への分注を開始する。このノズルのピッチp1及び後述のピッチp2は、予め行われたラック及び検体の位置の登録により既知のものである。ノズルn1及びノズルn2は1回の分注が終了する度にチップを廃棄し、新しいチップに交換する。

【0028】図10に示されるように、以上のようにして2回の分注動作により親ラックt1の4番目の検体まで分注を行った後、図11に示されるように、2個のノズルのピッチを検体容器のピッチp1からp2へ変化させ、親ラックt1の5番目の検体と親ラックt2の1番

10

20

30

40

50

目の検体の分注を同時に行う。この段階で親ラックt1から子ラックa1、子ラックb1への分注は終了したので、図12に示されるように、親ラックt1、子ラックa1、子ラックb1の分注位置1からの搬出を行う。

【0029】この後、親ラックt1、子ラックa1、子ラックb1は下流に位置するユニットに搬送され分析等が行われる。また、分注位置2にあった親ラックt2、子ラックa2、子ラックb2を分注位置1へ移動する。この際、図13に示されるように、上流に位置するユニットから次の親ラックt3が搬送されてきている場合は、親ラックt3及び子ラックa3、子ラックb3を分注位置2に待機させる。分注位置1に搬送された親ラックに対する分注は1番目の検体の分注が済んでいるため、分注機の2個のノズルのピッチをp1に戻し、親ラックの2番目の検体から2検体ずつ子ラックa2、子ラックb2への分注を行う。図14に示されるように、2回の分注動作により親ラックt2の5番目の検体までの全ての分注が終了するため、図15に示されるように、親ラックt2及び子ラックa2、子ラックb2を分注位置1より搬出し、下流に位置するユニットに搬送する。

【0030】更に、図15に示されるように、分注位置2に親ラックt3、子ラックa3、子ラックb3が待機している場合は、これらを分注位置1に移動し、また、上流に位置するユニットから親ラックt4が搬送されている場合は、親ラックt4、子ラックa4、子ラックb4を分注位置2に搬送する。

【0031】以下、上記の分注動作を繰り返す。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、検体分注の効率化を図ることができる検体分注装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のもとづく一実施例を示す検体分注装置の斜視図。

\*【図2】図1の装置中の分注ユニットの斜視図である。

【図3】図2の分注ユニットの概略斜視図である。

【図4】図2の分注ユニットのノズル取付台座の概略立面図である。

【図5】図1に示される装置中の親ラック及び子ラックの分注位置における配置状況を示す斜視図である。

【図6】図1の装置の動作フローチャートである。

【図7】図1の装置の動作フローチャートで、図6の動作フローチャートの後につながるものである。

10 【図8】図1に示される装置中のラックの移動状況を示す概略平面図である。

【図9】図1に示される装置中のラックの移動状況を示す概略平面図である。

【図10】図1に示される装置中のラックの移動状況を示す概略平面図である。

【図11】図1に示される装置中のラックの移動状況を示す概略平面図である。

【図12】図1に示される装置中のラックの移動状況を示す概略平面図である。

20 【図13】図1に示される装置中のラックの移動状況を示す概略平面図である。

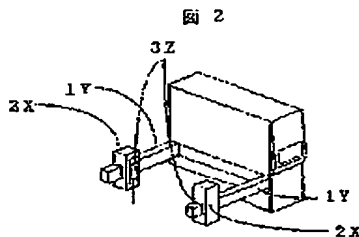
【図14】図1に示される装置中のラックの移動状況を示す概略平面図である。

【図15】図1に示される装置中のラックの移動状況を示す概略平面図である。

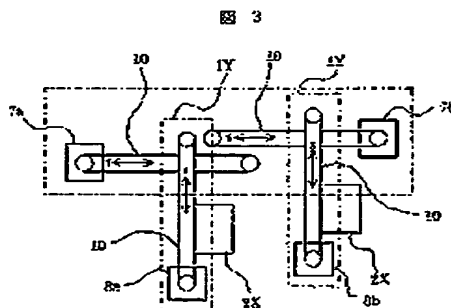
【符号の説明】

1Y：アーム、2X：ノズル取付台座、3Z：ノズル部、4：チップラック、5：ストッパー、6：ラック検知器、7a：7a、7b、8a、8b：モータ、9a、9aモータ、10：ベルト、R1：バーコードリーダ、T：親ライン、A、B：子ライン、t1、t2：親ラック、a1、a2：子ラック、b1、b2：子ラック、n1、n2：ノズル、p1、p2：検体容器間ピッチ。

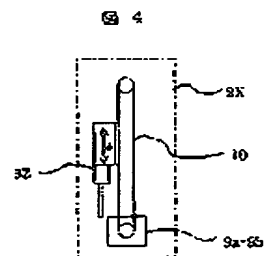
【図2】



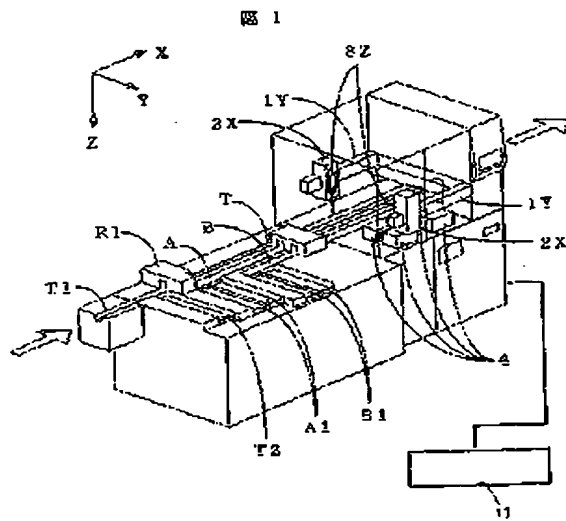
【図3】



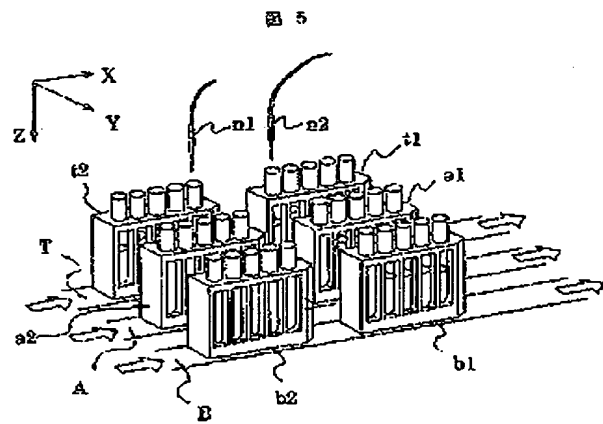
【図4】



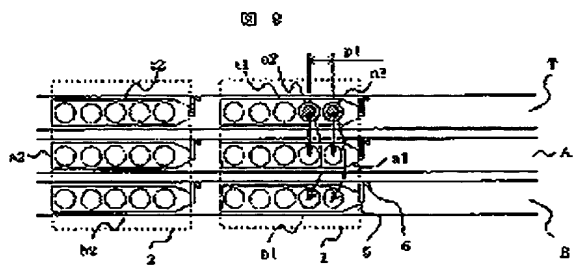
【図1】



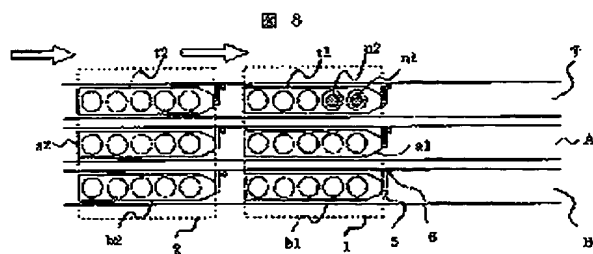
【図5】



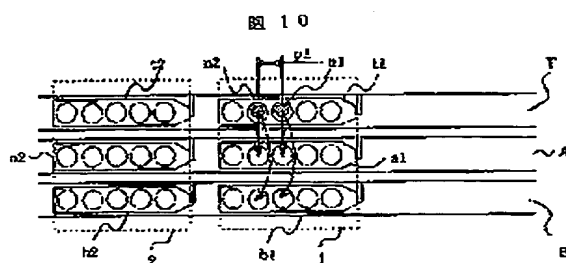
【図9】



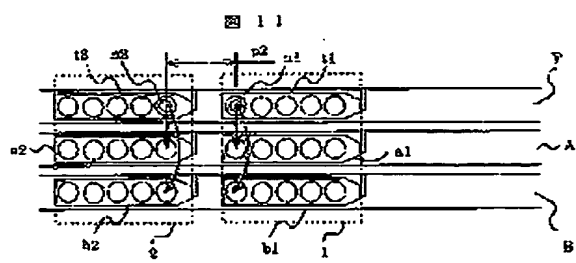
【図8】



【図10】

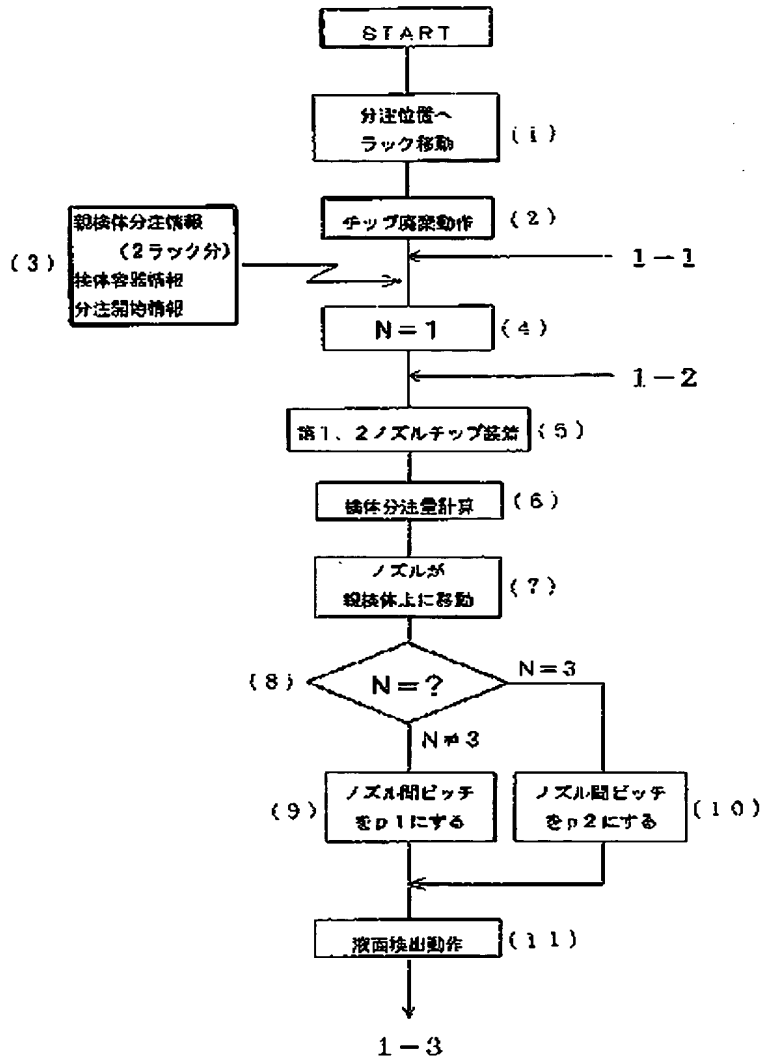


【図11】

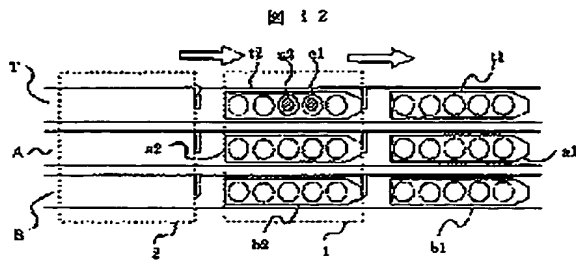


【図6】

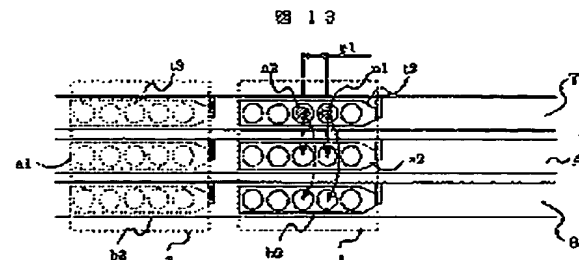
図 6



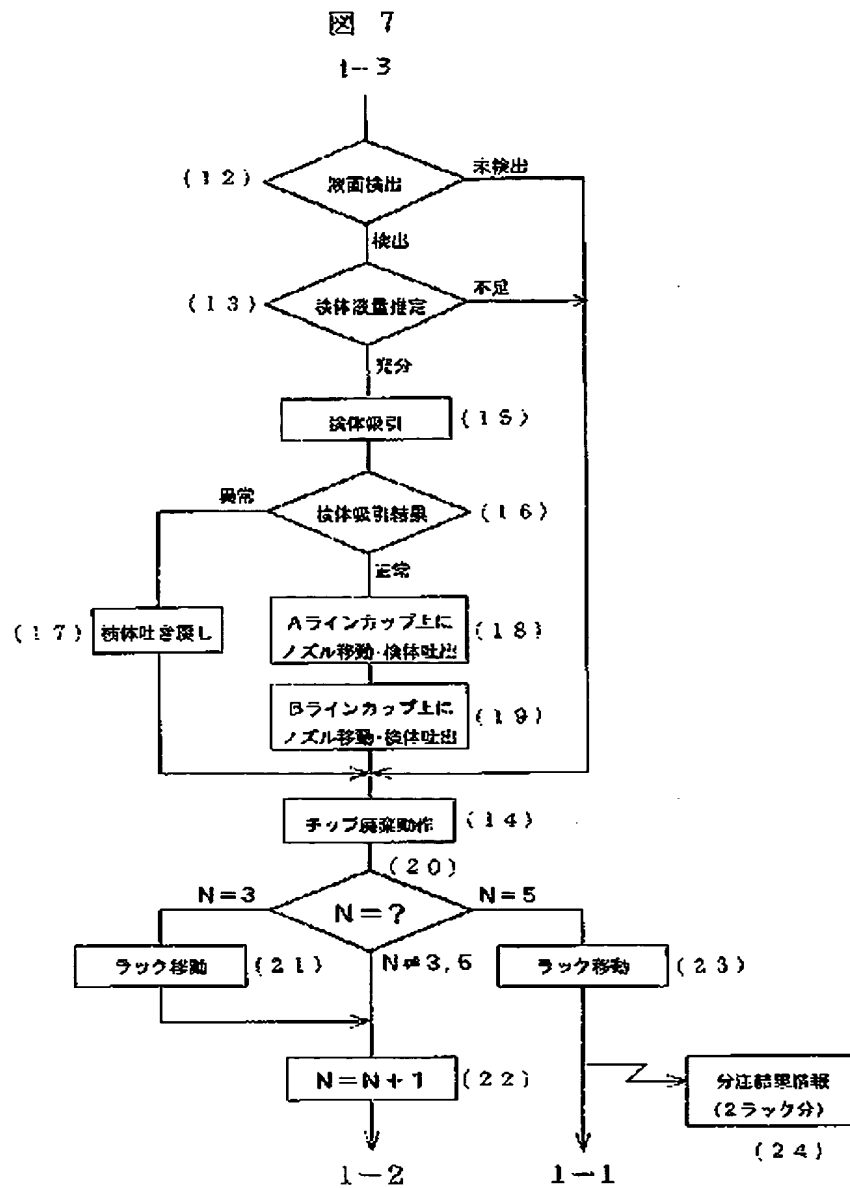
【図12】



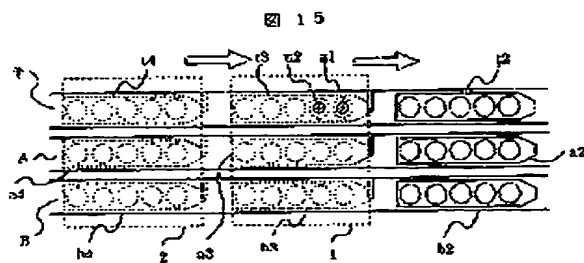
【図13】



【図 7】

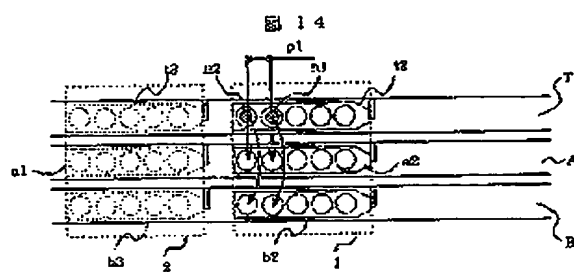


【圖 15】





【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 五十嵐 義幸  
 茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株  
 式会社日立製作所計測器事業部内